

# OPTICAL RECORD CARRIER AND METHOD FOR RECORDING AND REPRODUCING SIGNALS THEREFROM

**Publication number:** WO9632716 (A1)

**Publication date:** 1996-10-17

**Inventor(s):** MORIYA MITSUROU [JP]; TANAKA SHIN-ICHI [JP]; HIRAYAMA KOICHI [JP]

**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO [JP]

**Classification:**

- international: **G11B7/00; G11B7/004; G11B7/007; G11B7/013; G11B20/10; G11B20/12; G11B20/18; G11B20/22; G11B27/30; G11B7/0045; G11B7/005; G11B7/00; G11B7/007; G11B7/013; G11B20/10; G11B20/12; G11B20/18; G11B20/22; G11B27/30; G11B7/00; (IPC1-7): G11B7/09; G11B20/22; G11B7/013**

- European: **G11B7/007S; G11B7/013; G11B20/10; G11B20/12D; G11B20/22; G11B27/30C**

**Application number:** WO1996JP00877 19960401

**Priority number(s):** JP19950083982 19950410

**Also published as:**

US5732066 (A)  
MX9707795 (A)  
JP11505358 (T)  
HK1008610 (A1)  
EP0820629 (A1)  
EP0820629 (B1)  
DE69615548 (T2)  
CN1542753 (A)  
CN100411022 (C)  
CN1187262 (A)  
CN1145939 (C)  
CA2217005 (A1)  
CA2217005 (C)  
AT206233 (T)

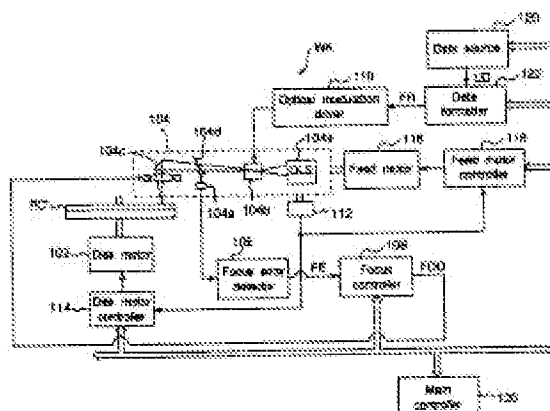
<< less

**Cited documents:**

EP0686968 (A2)  
EP0655739 (A2)  
EP0580876 (A1)

## Abstract of WO 9632716 (A1)

An optical record carrier (RC and RC'), and methods and apparatuses for recording and reproducing an information on and from said optical recording carrier (RC and RC'), whereby the effects of crosstalk from adjacent tracks (TR) is reduced, and stable tracking control is possible, is achieved. A recording track (TR) to which information (Sm) divided into sector units (S) is recorded is formed in a spiral or concentric pattern on the surface of the optical record carrier (RC and RC'). Each sector further comprises sixty frames (FRf). Each frame (FR) comprises a re-sync pattern (RS), frame address (FA), data (INF), and postamble (PA) fields. Identification information (SA) identifying the sector location of the information (INF) is recorded to the data block of the first frame (FR1). The user data (UDf) is recorded after the data (INF) is scrambled using a value (SR) generated by a fifteen-stage maximum-length sequence generator (603) based on the value of this identification information (SA). The correlation between signals on adjacent tracks (TR) is thus reduced, and the effects of crosstalk are randomized, thus reducing the effect on the track error signal and enabling extremely stable tracking control.



# 공개특허 제1998-703803호(1998.12.05.) 1부.

특 1998-703803

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G11B 7/013

(11) 공개번호 특 1998-703803  
(43) 공개일자 1998년 12월 05일

|               |   |             |               |
|---------------|---|-------------|---------------|
| (21) 출원번호     | 특 1997-707203   | (87) 국제공개번호 | W0 96/032716  |
| (22) 출원일자     | 1997년 10월 10일   | (87) 국제공개일자 | 1996년 10월 17일 |
| 번역문제출일자       | 1997년 10월 10일   |             |               |
| (86) 국제출원번호   | PCT/JP 96/000877  | (87) 국제공개번호 | W0 96/032716  |
| (86) 국제출원출원일자 | 1996년 04월 01일   | (87) 국제공개일자 | 1996년 10월 17일 |
| (81) 지정국      | EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크<br>스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코<br>네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드<br>국내특허 : 캐나다 중국 일본 대한민국 멕시코 베트남 싱가포르  |             |               |
| (30) 우선권주장    | 95-83982 1995년 04월 10일 일본(JP)   |             |               |
| (71) 출원인      | 마쓰시타 덴키 산교 가부시키가이샤 모리시타 요이찌<br>일본국 오사카후 가도마시 오야자 가도마 1006반지도시바 가부시키가이샤<br>나시무라 타이쵸<br>일본국 가나가와켄 가와사키시 사이와이구 호리가와쵸 72<br>모리야 미쓰로우<br>일본국 나라켄 이코마시 히카리가오카 3-1-29<br>다나가 신이치<br>일본국 교토후 쓰쓰키군 다나베쵸 야마테히가시 1-42-14<br>히라야마 고이치<br>일본국 가나가와켄 요코하마시 도쓰카구 구미사와 1-7-10 |             |               |
| (72) 발명자      | 최재철, 김기중, 권동용   |             |               |
| (74) 대리인      | 최재철, 김기중, 권동용   |             |               |

심사청구 : 없음

(54) 광기록캐리어 및 이로부터 신호를 기록 및 재생하는 방법

## 요약

본 발명은 상기 광기록캐리어에 정보를 기록하고 재생하는 광기록캐리어(RC 및 RC') 및 방법과 장치에 관한 것으로 인접트랙(TR)으로부터의 누화의 효과가 감소하고 안정한 트래킹 제어가 가능하다.

섹터유닛(Sm)으로 분할된 정보 Sm이 기록되는 기록트랙(TR) 광기록캐리어(RC, RC')에 스파이럴 또는 동심 패턴으로 형성되어 있다. 각각의 섹터는 60개의 프레임(FRf)을 포함한다. 각각의 프레임(FR)은 재동기 패턴(RS), 프레임 어드레스(FA), 데이터(INF), 포스트 앰블(PA) 필드를 더 포함한다. 식별정보(SA)는 정보(INF)의 섹터위치를 확인하는데 이는 제1프레임(FR1)의 데이터 블록에 기록된다. 사용자 데이터(UDf)는 데이터(INF)가 식별정보(SA)를 기반으로 15단계 최대길이 순차 발생기(603)에 의해 발생하는 값(SR)을 이용하여 스크램블된다. 인접트랙(TR) 상의 신호사이의 상관은 감소하고 누화의 효과가 램덤화하여 트랙에러신호의 영향을 감소하게 하고 트랙제어를 매우 안정하게 한다.

## 대표도

## 도 1

## 영세서

## 기술분야

본 발명은 집속된 광빔을 방출함으로써 정보가 판독되는 광기록캐리어 및 신호를 기록하고 기록된 신호를 재생하는 방법에 관한 것이다.

## 배경기술

판독전용 기록캐리어(이하, 기록캐리어라고함)는 후에 재생을 위해 대량의 정보를 기억하는 용량때문에 음성정보 데이터, 영상정보 데이터 및 기타 데이터 형태용 기억매체를 중요성이 증대해 오고 있다. 대용량의

기록용량과 소형의 장치에 대한 요구가 증대되어 기록캐리어의 데이터 기록밀도를 더 증대시키어야 했다.

이 형태의 종래의 기록캐리어는 피트 및 랜드의 스파이럴 도심 데이터 트랙이 형성된 맨에 대한 수지기판을 지닌 디스크 모양의 기록매체이다. 다음, 반사막, 예를 들면 알루미늄이 기판의 데이터 캐리어면에 대한 스퍼터링 또는 또다른 처리에 의해 형성된다.

데이터가 이 기록캐리어로부터 재생될 때, 반도체 레이저로부터 방출된 광빔이 기록캐리어에 집중되고 레이저 빔이 반사된 비임을 검출함으로써 기록캐리어의 데이터 트랙을 추종하도록 제어된다. 기록된 정보는 기록캐리어상의 피트와 랜드로 인한 반사된 광량의 변화를 검출함으로써 판독된다.

조셉파누스(Josephus) 씨에 1977년 11월 8일에 제출된 미합중국 특허 제4057833호 및 타나카씨에 1988년 4월 26일에 제출된 미합중국 특허 제4740940호에 개재된 위상차 방법은 광빔의 위치와 기록캐리어상의 실제 트랙사이에서 트랙킹 제어를 위한 제어신호, 즉 오프셋 또는 위치에러에 해당하는 트랙에러신호를 검출하는데 이용된다.

이 위상차방법은 기록캐리어로부터의 반사를 트랙길이의 사분면과 검출면의 폭방향으로 분할하는 광검출기를 이용하고 정반대방향으로 검출기에 의해 출력된 합산신호의 위상차를 토대로 트랙에러를 결정한다.

3비임방법은 1975년 4월 8일에 제출된 Gijbertus씨의 미합중국 특허 제3876842호에 개시되어 있다. 이 방법은 3개의 광빔, 판독빔 및 두 개의 보조빔을 기록캐리어에 방출하고 이산적 광검출기를 사용하여 각각의 반사된 비임을 검출하고 광량 또는 광밀도, 보조적으로 반사된 비임의 차를 기반으로 트랙에러를 검출한다.

위의 기록캐리어의 데이터 기록밀도는 데이터 트랙피치 및 트랙방향의 데이터 밀도, 즉 기록된 데이터의 선형밀도에 의해 결정된다. 그러나, 트랙피치가 감소함에 따라, 인접트랙으로부터의 누화가 증가한다. 인접트랙에 기록된 데이터사이에서 기억상관이 있을 때, 의사신호가 트랙에러신호에서 발생하고 트랙킹 제어가 안정되지 않는다. 위상차 방법의 이들 원리는 도 16 및 도 17을 참조로 하여 설명되었다.

도 16에서, 광검출기(104e) 광빔을 받아들이는 데 이용되는 것으로 접사에러신호, 트랙킹에러신호 및 정보신호를 검출하기 위해서 기록캐리어로부터 반사된 레이저비임인 것이 바람직하다. 광검출기(104e)는 4개의 사각셀 C1, C2, C3 및 C4로 구성되는 것이 바람직하고 각각의 셀은 도 16에 도시되어 있듯이, 두 개의 이웃 하측 가장자리에 의해 두 개의 다른 셀에 인접해 있다. 각각의 사각셀 C1, C2, C3 및 C4는 이에 접사된 레이저 스롯의 영역에 따라서 파일롯 신호 Sc1, Sc2, Sc3 및 Sc4를 발생시킨다.

레이저 비임의 트랙킹 제어는 다음과 같이 이들 파일롯신호 Sc1, Sc2, Sc3 및 Sc4를 활용함으로써 수행된다. 대각위치에 위치나 셀 C1 및 C4로부터 발생한 파일롯신호 Sc1 및 Sc4는 제1서브 트랙킹신호 ST1을 발생시키기 위해 합해진다. 이와 유사하게, 또다른 대각위치에 위치한 셀 C2 및 C3로부터 발생한 파일롯신호 Sc2 및 Sc3는 제2서브 트랙킹신호 ST2를 발생하기 위해 합해진다. 두 개의 서브 트랙킹신호 ST1 및 ST2사이의 차이에 따라 레이저비임 Ls가 트랙된다.

도 17에서 간단한 공간 주파수를 지닌 다수의 피트 P가 중앙선을 따라 다수의 트랙 Tr1, Tr2 및 Tr3에 기록된다. 레이저비임 Ls의 스롯이 트랙 Tr2의 중앙선을 따라 피트 P 주사하도록 위치되어 있고 주사된 트랙 Tr2로부터 반사된 레이저비임이 도 16의 광검출기(104e)에 의해 받아들여 진다.

실선 L1 및 L2는 이웃하는 트랙 Tr1 및 Tr3으로부터의 누화와 같은 어떠한 간섭도 없는 이상 상태에서 제1 및 제2트랙킹신호 ST1 및 ST2를 나타낸다. 점선 L1d 및 L2d는 트랙 Tr1, Tr2 및 Tr3사이에서 간섭이 있는 실장상태에서 제1 및 제2 서브 트랙킹신호 ST1 및 ST2를 나타낸다.

이상 상태에서, 서브트랙킹신호 ST1 및 ST2의 위상은 실선 L1 및 L2으로 나타나 있듯이, 주사트랙 Tr2에 형성된 피트 P의 위상과 동일하다. 그러나, 이웃하는 트랙에 존재하는 피트는 주입된 트랙 Tr2로부터 재생된 파일롯신호 Sc1, Sc2, Sc3 및 Sc4로 하여금 이웃하는 트랙 Tr1 및 Tr3로부터 재생된 서브신호로 누화를 갖도록 한다.

파일롯신호 Sc1, Sc2, Sc3 및 Sc4의 누화는 대각 쌍의 합인 서브트랙킹신호 ST1 및 ST2의 위상에 영향을 준다. 특히, 서브트랙킹신호 ST1 및 ST2중 하나가 앞으로 시프트하고 나머지 하나는 이웃하는 트랙에 기록된 데이터가 이들사이에서 강력한 상관 관계를 갖을 때, 연표순서에 대해 뒤쪽으로 시프트 된다. 이 예에서, 제1서브트랙킹신호는 주기  $\Delta t_a$ 만큼 전진하고 제2서브트랙킹신호 ST1 및 ST2는 주기  $\Delta t_d$ 만큼 전진한다.

트랙킹 피치의 근접에 의해 이웃하는 트랙사이에서 큰 누화가 발생하게 된다. 또한, 동일한 또는 유사한 패턴을 지닌 데이터가 매우 근접한 트랙피치를 지닌 이웃하는 트랙에 기록될 때, 이웃하는 트랙사이의 상관관계가 트랙킹신호 ST1 및 ST2에 따라서 레이저비임을 정확히 트랙킹하는 것 만큼 전진된 주기  $\Delta t_a$  또는 지연된 주기  $\Delta t_d$ 를 증가시키기에 충분하다.

따라서, 이웃하는 트랙상의 피트 예를 들면 Tr1현재 주사하고 있는 트랙 Tr2상의 피트에 대한 전진위치에 위치할 때, 이들 트랙 Tr1, Tr2 사이의 상관관계가 현재 트랙 Tr2로부터 재생된 신호를 전진하는 역할을 한다. 한편, 나머지 이웃하는 트랙 Tr3상의 피트가 현재 주사하고 있는 트랙 Tr2상의 피트에 대한 지연위치에 위치할 때, 이들 트랙 Tr2와 Tr3사이의 상관관계가 재생된 신호를 지연시키는 역할을 한다.

다시말해, 간단한 공간 주파수를 지닌 피트가 인접한 트랙을 따라 기록될 때, 광빔이 위치된 트랙으로부터의 신호사이의 신호상관이 강하게 되고 인접한 트랙으로부터의 신호가 또한 더욱 강해 진다. 따라서, 이들 인접한 트랙으로부터의 누화가 트랙에러신호를 방해함으로써 트랙킹 제어가 불안정해 진다.

디지털 영상이 이러한 기록캐리어에 기록될 때, 정지화상이 또한 분명하게 기록된다. 이동화상에 문제가 없을 지라도, 강력한 상관을 지닌 신호들이 정지화상 기록시에 다수의 트랙에 기록될 수 있고 트랙킹 제어가 이들 트랙에서 불안정해 진다. 또한, 제어데이터 영역은 컴퓨터 데이터가 기록될 때, 제어 데이터를 기록하기 위해 원주영역의 외측 또는 내측에 다수의 트랙을 따라 제공된다. 그러나, 이들 제어데이터 영역은 제어데이터로 항상 완전히 기록되지 않고 블랭크(기록되지 않음)영역이 16진 코드에서 FF와 같은 더미 데

이터로 기록된다.

트래킹 제어밴드는 폭이 수킬로헬프이고 강력한 상관을 지닌 신호밴드가 이 제어밴드에 존재하면 트래킹 제어가 방해된다. 예를 들어, 기록캐리어가 1800rpm으로 회전하면, 트래킹 제어가 35nm에서 단지 수십마이크로미터 길게 내부트랙신호 상관에 의해 방해된다.

이웃하는 트랙사이에서 강력한 상관과 누화에 공헌하는 일정한 데이터 패턴과 좁은 피치 트랙이 트랙제어에 관하여 설명했을 지라도, 이것은 검사 제어와 데이터 재생작동을 위한 것이다.

#### 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 이들 문제를 해결하는 광기록캐리어를 제공하는 것이다.

본 발명의 목적은 위에서 설명한 문제를 해결하고 개량된 광기록캐리어를 제공하는 것이다.

위에서 언급한 목적을 제공하기 위해, 정보를 기록하는 광기록캐리어는 스파이럴 및 동심패턴중 하나로 형성된 기록트랙; 및 상기 정보와 상기 기록된 섹터의 위치를 확인하는 섹터정보를 기록하기 위해 상기 기록트랙에 형성된 다수의 섹터를 구비하고 상기 정보는 상기 트랙의 라운드당 한 번이상 갱신된 초기값에 대해 소정의 단계수로 최소값이 순차발생방법에 의해 발생된 값을 사용하여 램덤하게 원후 기록된다.

본원은 1995년 4월 10일자로 제출된 일본 특허출원 제7-83982호를 기반으로 하고 이를 참고로 여기에 포함했다.

#### 도면의 간단한 설명

본 발명의 목적 및 특징을 수반한 도면을 참고로 하면서 설명할 것이다. 동일한 부분은 같은 참조번호를 나타낸다.

도 1은 본 발명의 기록캐리어의 일 실시예를 도시한 평면도.

도 2는 도 1의 기록캐리어에 형성된 기록트랙에서 추출된 데이터 포맷을 도시한 도면.

도 3은 도 2의 데이터 포맷의 섹터배치를 도시한 그래프.

도 4는 도 3의 섹터에 기록하기 위해 마련된 데이터의 배열을 도시한 순차도면.

도 5는 도 1의 광디스크에 램덤화한 데이터를 기록하는 본 발명의 기록장치의 블록도.

도 6은 도 5의 데이터 포맷터를 도시한 블록도.

도 7은 도 6의 스크램블러를 도시한 블록도.

도 8은 도 7의 스크램블러의 세부사항을 도시한 블록도.

도 9는 도 19의 M-순차 발생기에 의해 발생된 램덤화한 수로 스크램블된 신호의 상관 감소를 설명하는 그래프.

도 10은 도 1의 광디스크로부터 램덤화한 데이터를 재생하기 위해 본 발명의 재생장치를 도시한 블록도.

도 11은 도 10의 데이터 디포맷터를 도시한 블록도.

도 12는 도 11의 디스크램블러를 도시한 블록도.

도 13은 도 12의 디스크램블러의 세부사항을 도시한 블록도.

도 14는 도 6의 또다른 스크램블러를 도시한 블록도.

도 15는 도 11의 또다른 디스크램블러를 도시한 블록도.

도 16은 광디스크면으로부터 반사된 광비임을 전기 파일렛 신호로 변환하는 광검출기를 도시한 평면도.

도 17은 피트사이의 관계와 도 16의 파일렛신호의 상관을 설명하는 그래프.

도 18A, 18B 및 18C는 본 발명에 적용되는 여러 형태의 기록캐리어를 도시한 그래프.

도 19는 도 7의 또다른 형태를 도시하지만 도 8과 유사한 블록도.

도 20은 도 12의 또다른 형태의 디스크램블러를 도시하지만 도 13과 유사한 블록도.

#### 실시예

도 1을 참고하면, 본 발명의 기록캐리어의 광디스크의 기록면이 도시되어 있다. 광디스크 RC는 하나의 기록면에 제공된 데이터를 지지하기 위한 단일의 기록트랙 TR을 지니는 것이 바람직하다. 디스크모양의 기록캐리어 RC상의 일련의 피트와 랜드로 데이터가 기록되는 트랙 TR이 본 실시예에서 스파이럴 형태로 배열되어 있다.

주지해야 할 것은 스파이럴 형태 트랙 TR의 부분이 서로 인접하여 있다는 것이다. 이러한 관점에서, 트랙 TR의 이웃하는 부분이 더 나은 인지를 위해 다수의 트랙으로 처리된다.

기록캐리어 RC상의 방사상 위치에 무관하게 트랙 TR의 단위 길이당 일정한 데이터 밀도, 즉 선형데이터 밀도를 유지하기 위해 데이터가 일정한 선형속도(QLV)에 기록된다. 기록 트랙 TR은 이산영역 R1, R2, R3...에서 분할될 수 있고 각각의 트랙은 동일한 수의 기록섹터를 지니고 이는 도 8을 참조하면서 설명할 것이다.

도 2를 참조하면, 도 1의 기록캐리어에 기록된 정보의 포맷터가 도시되어 있다. 이 기록캐리어 RC는 트랙 TR을 통해 연속적으로 기록된 다수의 섹터 S로 포맷된다. 이들 섹터 S는 연속적이고 S1, S2, S3, ..., Sm, Sm+1, ...로 섹터에 순차적으로 번호가 부가 되고 m은 정수이고 소정의 수의 섹터가 기록트랙 TR에 포함된다.

각각의 데이터 섹터 Sm은 60개의 프레임 FR01-FR60을 포함한다. 각각의 프레임 FR01-FR60은 재생중 프레임 동기를 위한 재동기 패턴필드 RSf: 프레임위치를 확인하는 프레임 어드레스필드 FAF: 프레임 데이터 필드 INFf: 포스트 앰블 필드 PAF를 포함한다. 위에서 설명한 문자 FR, RS, FA, INF, PAF의 접미부 f는 해당 프레임수를 나타내고 본 실시예에서 1~60범위내의 정수이다.

재동기 패턴필드 RSf와 프레임 어드레스필드 FAF는 동등한 1프레임 데이터 필드 INFf로 변환된 각각의 1바이트이다. 프레임 데이터 필드 INFf는 용량이 40바이트이다. 포스트 앰블 필드 PAF는 다수의 비트를 포함하지만 1 또는 2피트면 충분하다.

예를 들면, 데이터가 런렙쓰지한(RLL)(1,7) 변조(8비트의 데이터를 12채널 비트로 변환하는 변조기술)로 코드될 때, 피트의 길이 및 이 파트(또는 랜드) 사이의 공간은 2T~11T사이이고, T는 채널클럭이다. 포스트 앰블 필드 PAF는 단지 한 쌍의 2T-긴 피트와 랜드이다. 포스트 앰블 필드 PAF는 일차적인 목적이 프레임 데이터 필드 INFf를 판독하는 것이기 때문에 필요에 따라 생략될 수 있다.

재동기 패턴필드 RSf에 기록된 패턴은 또다른 필드에서 나타나지 않는 패턴이다. RLL(1,7)코딩이 위의 실시예로 이용되면, 재동기 패턴필드 RSf는 길이가 12T랜드 또는 그 이상이다.

제1프레임 FR01의 제1프레임 데이터 필드 INF01이 아래에서 설명되어 있듯이, 나머지 프레임 FR01-FR60의 나머지 프레임 데이터 필드 INF02-INF60의 것과 다른 소정의 패턴에서 포맷된다. 제1프레임 FR01의 프레임 데이터 필드 INF01은 섹터 어드레스 SA, 섹터 어드레스 SA를 확인하는 16바이트 헤더 HD, 16바이트 서브코드 기록관리정보 SC 및 8바이트의 제1사용자 데이터 UD01을 확인하는 16바이트 헤더 HD로 출발한다.

헤더 HD는 어드레스 ID0(ID1) 및 CRC를 두 배로 기록한다. 즉 내측 원주로부터 트랙(R)의 외측원주를 연속적으로 할당된 해당 섹터를 나타내는 해당 섹터를 나타내는 섹터수를 두 배로 기록한다. 그러나, 데이터 필드 INF02로 프레임 FR02-FR52의 INF52는 40바이트를 지닌 사용자 데이터 UDf에 의해서만 점유된다. 어떠한 헤더 HD 또는 서브코드 또한, 나머지 프레임 FR53-FR60의 각각의 프레임 데이터 필드 INF53-INF60가 40바이트를 지닌 에러보정코드(ECC) 체크 바이트(CB)에 의해서만 점유된다.

도 3을 참조하면, 광디스크 RC에 기록된 섹터 Sm의 데이터 배열을 도시한다. 각각의 열은 단일 프레임 FRf의 데이터 포맷을 나타내고 화살표 Dr에 의해 표시된 순서로 화살표 Df에 의해 표시된 방향으로 한 프레임에 의해 기록캐리어 RC에 기록된다. 각각의 프레임 FRf는 재동기패턴(RSf), 프레임 어드레스 데이터 블록(FAf), 프레임 데이터 블록(FAf), 프레임 데이터 블록(INFf) 및 포스트 앰블 데이터 블록(PAf)으로 기록된다.

특히, 제1프레임 FR01에 대하여, 프레임 데이터 필드 INF01 16바이트의 헤더, 데이터블록(HD), 16바이트 서브코드 데이터 블록(SC) 및 8바이트 제1사용자 데이터 블록(UD01)으로 기록된다.

프레임 FR02-FR52에 대하여, 프레임 데이터 필드 INF53-INF60이 40바이트의 에러보정 코드 체크 바이트 블록 CB53-CB60으로만 기록된다.

따라서, 각각의 섹터 Sm은 16바이트의 헤더블록(HD), 16바이트의 서브코드 블록(SC), 2048바이트의 사용자 데이터 블록(UD01-UD52), 320바이트의 에러보정 코드 체크 바이트 블록(CB53-CB60)으로 구성된 2400바이트 프레임 데이터 블록(INF01-INF60)을 포함한다. 헤더(HD), 서브코드(SC) 및 사용자 데이터 블록(UD01-UD52)을 포함하는 제1의 60개의 두 개의 프레임 데이터 블록(INF01-INF52)의 2080바이트는 광디스크 RC의 해당 기록섹터 Sm에 사용자 선호 정보를 표시하여 기록하는 데 이용된다.

다시말해, 제1의 32바이트의 제1프레임 데이터 블록(INF01)을 포함하지 않는 제1의 60개 두 개의 프레임 데이터 블록(INF01-INF52)의 2048바이트는 사용자 데이터 블록(UD01-UD52)에 기록된 사용자 자신선호 데이터이다. 제1프레임 데이터 블록(FR01)은 제1의 32바이트는 헤더 HD 및 서브코드 SC에 이용된다. 헤더 HD는 정보가 발생하는 광디스크의 형태 및 사용자 데이터의 형태를 나타낸다. 이러한 관점에서, 제1의 60개 두 개의 프레임 데이터 블록(INF01-INF52)의 2080바이트 데이터를 정보 데이터라고 한다. 다음 프레임 데이터 블록(INF53-INF60)의 320바이트 데이터는 어느 에러가 발견될 때 정보 데이터의 정확도를 점검하고 정보 데이터를 보정하는데 이용되는 에러보정코드(ECC) 체크 바이트(CB)라고 한다. 프레임 데이터 블록 INF01-INF60의 데이터는 아웃하는 기록트랙 또는 섹터 Sm의 상관을 감소시키기 위해 본 발명에 따라 여러 방법으로 데이터를 램덤화하기 위해 스크램블 된다. 이 램덤화 과정은 도 7 및 도 8을 참조하여 후술할 것이다. 이하, 주의해야할 것은 Sm, RSf, RSf, PAF, INFf, PAF, HD, SC, CBf의 동일한 문자가 기록캐리어 RC에 형성된 필드 및 해당 기록필드에 기록된 데이터 블록 모두를 표시하는데 이용된다.

도 4는 섹터 Sm의 프레임 데이터 필드 INFf에 기록하기 위한 데이터 배열 패턴을 도시한다. 2080바이트의 정보데이터는 횡렬당 104바이트 및 종렬당 20바이트로 어레이된다. ECC체크 바이트 CB의 16바이트는 각각의 횡렬에 더해 진다. 따라서, 횡렬당 체크 바이트 CB의 16바이트 및 정보 바이트의 104바이트를 포함하는 120바이트 긴 에러보정 코드의 20횡렬이 준비된다.

각각의 섹터 Sm의 프레임 데이터 블록의 전체 용량은 정보 데이터 HD, SC 및 UD의 2080바이트와 에러보정용 체크 바이트 CB의 320바이트를 포함하는 2400바이트이다. 에러보정방법은 장거리 코드(LDC)로 알려져 있다. 이들 에러보정 방법은 장거리 코드(LDC)로 알려져 있다. 정보 데이터의 헤더와 서브코드 데이터 HD 및 SC의 32바이트는 도 4의 상부 왼쪽으로부터 시작하는 제1 및 제2종렬 C1 및 C2에 어레이되어 있고, 8바이트 데이터 UD01은 나머지 제2종렬의 최종 8바이트에 기록되어 있다. 따라서, 제1프레임 데이터 INF01을 기록하는 40바이트 데이터는 제1 및 제2종렬 C1 및 C2에 기록된다.

제2프레임 데이터 필드 INF02에 대한 데이터는 제3 및 제 4종렬 C3 및 C4에 배열되어 있다. 이후 모든 프레임 데이터 필드 INFf에 대한 데이터는 홀수 종렬 번호로부터 시작하는 다음 두 개의 정합 종렬에 배열되

어 있다. 따라서, 체크 바이트 CB53-CB60을 지닌 사용자 데이터 UD01-UD52를 포함하는 모든 프레임 데이터 펄드 INF01-INF52를 기록하는 데이터는 20바이트 섹터에 120바이트 종결의 매트릭스에서 마련된다.

(제1실시예)

도 5는 광디스크 RC의 섹터 Sm에 램덤화한 데이터를 기록하는 본 발명의 기록장치를 도시한다. 광디스크 RC는 도 1의 또다른 형태의 광디스크이고 기록가능한(재기록가능한) 매다아의 형태이다. 데이터 포맷과 트랙구조는 디스크 RC와 RC'사이에서 동일하다.

기록장치 WA는 도 1의 광디스크 RC를 지지하고 회전하는 디스크 모터(102)를 포함한다. 광헤드(104)는 데이터를 디스크(RC')에 광학적으로 기록하기 위해 제공되어 있다. 광헤드(104)는 광원(104a), 광변조기(104b), 집속유닛(104c), 반투명 유리(104d), 및 광검출기(104e)를 지닌다.

광원(104a)은 광변조기(104b), 반투명 거울(104d) 및 집속유닛(104c)을 통해 광디스크 RC'쪽으로 광빔을 방출시킨다. 광변조기(104b)는 강도 또는 방출각을 변조하여 충분한 기록전력을 지닌 광빔 Ls이 광디스크 RC'에 도달하는 것을 방지하기 위해 광변조 구동기(110)에 의해 구동된다. 이러한 면에서, 변조기(104b)는 광빔 Ls의 소오스의 ON/OFF 스위치 역할을 한다.

광검출기(104e)는 집속유닛(104c) 및 반투명 거울(104d)을 통해 광디스크 RC'로부터 반사된 광빔 Ls를 받아들인다. 도 16을 참고로 위에서 설명했듯이, 광검출기(104e)는 각각의 4개의 셀 C1, C2, C3 및 C4에 접속된 광빔 Ls의 스캔영역에 따라 픽업신호 Sc1, Sc2, Sc3 및 Sc4를 발생시킨다.

집사제어검출기(106)은 픽업신호 Sc1, Sc2, Sc3 및 Sc4를 받아들여 집사제어신호 FE를 발생시키기 위해 집사제어검출기(106)에 접속되어 있다. 집사제어기(108)는 집사제어신호 FE를 받아들여 집사제어신호 F00를 발생시키기 위해 집사제어검출기(106)에 접속되어 있다. 광헤드(104)의 초점유닛(104c)은 집속제어신호를 받아들여 광빔 Ls이 고정위치에 접속되게 하기 위해 집사제어기(108)에 접속되어 있다.

헤드위치 검출기(112)는 헤드위치 신호를 발생시키기 위해 광디스크 RC'의 방사상 방향에 대해 광헤드(104)의 위치를 검출하기 위해 제공되어 있다. 디스크 모터 제어기(114)는 헤드위치신호를 받아들이기 위해 헤드위치검출기(112)에 접속되어 있고, 이 위치신호를 기반으로 회전을 적절히 제어하기 위해 디스크 모터(102)에 접속되어 있다.

공급모터 제어기(118)는 헤드위치 신호를 받아들이기 위해 헤드위치 검출기(112)에 접속되어 있고, 이 위치신호를 기반으로 속도를 제어하기 위해 공급모터(116)에 접속되어 있다.

수직 소오스 비디오 테이프 레코더와 같은 데이터원(120)은 광디스크 RC'에 기록될 사용자 데이터 UD에 해당하는 원정보 데이터를 공급하기 위해 제공되어 있다. 데이터원(120)은 외부로부터의 원래의 소오스 데이터를 받아들이기 위해 입력구와 대체될 수 있다.

데이터 포맷터(122)은 사용자 데이터 UD를 받아들여 이웃하는 기록트랙 TR 또는 섹터 Sm 사이의 상관을 감소시키기 위해 램덤화한 것으로 프레임 데이터 INF형태로 처리한다. 데이터 포맷터(122)의 구조와 작동은 도 6과 관련하여 후술할 것이다.

주제어기(130)는 마이크로 프로세서에 의해 구성되어 있는데 이는 여러 신호를 교환하기 위해 버스에 의해 집사제어기(108), 디스크 모터 제어기(114), 공급 모터 제어기(118), 데이터원(120) 및 포맷터(122)에 접속되어 있다. 주제어기(130)는 말할필요도 없이 위에서 설명한 것 외에 모든 소지를 포함하는 기록장치의 전체 작동의 제어를 제공하기 위한 것이다.

도 6은 도 5의 데이터 포맷터(122)를 도시한다. 데이터 포맷터(122)는 헤더 데이터 발생기(502), ECC체크 바이트 발생기(503), 스크램블러(504), 변조기(505) 및 프레임 포맷터(506)를 포함한다.

헤더발생기(502)는 데이터원(120)(도 5)에 접속되어 있고 이 데이터원은 자기디스크 드라이브일 수 있어서, 사용자 데이터 UD로 원래의 정보 데이터를 받아들인다. 헤더 데이터 발생기(502)는 2080바이트의 정보 데이터를 발생시키기 위해 16바이트 헤더 HD와 16바이트 서브코드 데이터 SC를 각각의 2048바이트 사용자 데이터 UD의 개시부에 더한다.

ECC체크 바이트 발생기(503)는 2080바이트 정보 데이터 HD, SC 및 UD를 받아들이기 위해 헤더발생기(502)에 접속되어 있다. ECC체크 바이트 발생기(503)는 ECC체크 바이트 CB의 320바이트를 발생시키고, 이 체크 바이트 CB는 2080바이트 정보 데이터에 더한다. 따라서, 하나의 섹터 Sm에 기록하기 위해 도 4의 120바이트 종결 곱하기 20바이트 종결의 데이터 매트릭스에 해당하는 프레임 데이터 INF가 마련될 수 있다.

스크램블러(504)는 도 4의 데이터 매트릭스의 제1종결 C1의 개시부로부터 프레임 데이터 INF를 순차적으로 받아들이기 위해 ECC체크 바이트 발생기(503)에 접속되어 있다. 스크램블러(504)는 헤더 HD의 16바이트와 서브코드 SC데이터의 16바이트를 제외하고 사용자 데이터 UD의 2048바이트와 체크 바이트 CB의 320바이트를 스크램블링함으로써 프레임 데이터 INF의 램덤화를 하게 한다. 스크램블러(504)의 상세한 설명은 도 7을 참조로 후술할 것이다.

변조기(505)는 이에 따라 램덤화한 프레임 데이터 INF를 받아들이기 위해 스크램블러(504)에 연결되어 있다. 변조기(505)는 공지된 변조방법을 사용하여 램덤된 프레임 데이터 INF를 변조한다.

프레임 포맷터(506)는 변조되고 램덤화한 데이터 INF를 받아들이기 위해 변조기(505)에 접속되어 있다. 프레임 포맷터(506)는 이에 입력된 변조되고 램덤화한 프레임 데이터 INF를 받아들이기 위해 변조기(505)에 접속되어 있다. 프레임 포맷터(506)는 1바이트 동기패턴 RSf와 1바이트 프레임 어드레스 FAF를 이에 입력된 변조되고 램덤화한 프레임 데이터 INF에 의해 각각의 40바이트 블록의 개시부에 더한다. 또한, 프레임 포맷터(506)는 포스터 앵클 PAF를 40바이트 블록의 끝에 추가한다.

따라서, 헤더 데이터 HD, 서브코드 SC, 사용자 데이터 UD 및 ECC체크 바이트 CB가 광디스크 RC'의 기록 섹터의 모든 프레임 FRf를 기록하기 위해 적합한 데이터로 변환된다. 프레임 포맷터(506)는 프레임 데이터 INF를 기반으로 광변조기(104b)를 구동하는 광변조 드라이브(110)(도 5)에 접속되어 있다.

도 5는 일정선형속도(CLV)를 유지하기 위해 방사상 위치에 역비례하는 회전 속도로 광저항층을 지닌 백크 디스크 RC'을 제어하고 일정 트랙위치를 유지하기 위해 방사상위치에 역비례하는 이동속도로 광헤드(104)를 이송시키고 신호를 디스크 RC'에 기록하기 위해 프레임 포맷터(506)로부터의 신호 FRI에 따라 알곤, 크립톤 또는 기타 레이저광원으로 부터 방출된 광비임의 강도를 변조한다.

주지해야 할 것은 기록재생전용 광디스크 RC가 다음과 같이 준비된다는 것이다. 광저항에 의해 덮여진 기록면이 정보를 지지하는 레이저광에 노출된 후, 디스크가 형성된다. 따라서, 정보를 지지하는 형성된 광저항층을 지닌 광디스크가 만들어진다.

스텝퍼가 니켈도금을 도포함으로써 이 광디스크로부터 생성된다. 소오스 디스크의 복제인 0.6mm의 기판두께를 하는 다수의 수지 디스크가 주사방법에 의해 스텝퍼로부터 형성된다. 다음, 알루미늄 합금과 같은 적절한 반사 재료가 복제된 디스크의 기록면에 스파트된다. 따라서, 재생전용 광디스크 RC가 마련된다. 이러한 형태의 광디스크 RC부터의 재생이 도 10을 참조로 후술될 것이다.

기록장치는 여러 공지된 구성일 수 있고 이의 설명은 간단히 하기 위해 생략 했다. 또한, 기록캐리어는 열 공지된 구성일 수 있고 3개의 형태의 광디스크가 도 18A, 18B 및 18C를 참고로 간단히 설명되어 있다.

도 18A의 광디스크 RC1은 보호층에 의해 덮혀진 단일 기록면 RS1을 지닌다. 도 18B의 광디스크 RC2는 동일한 층에 배열된 두 개의 기록면 RS1 및 RS2을 지닌다. 광디스크 RC3는 대향측에 배열된 두 개의 기록면 RS1 및 RS2을 지닌다.

도 7은 스캔블러(504)의 상세한 도면이다. 스캔블러(504)는 ID데이터 판독기(601), 초기값 발생기(602), 최소길이 시프트 레지스터 시퀀스(604) 및 배타적 OR오퍼레이터(모듈로 2 가산기)를 구비한다.

ID데이터 판독기(601)는 프레임 데이터 INF의 2400바이트를 받아들이기 위해 ECC체크 바이트 발생기(503)(도 6)에 접속되어 있다. ID데이터 판독기(601)는 헤더 블록 WP로부터 섹터 어드레스를 확인하는 어드레스 데이터를 판독하고 어드레스 신호 SA를 발생시킨다.

초기값 발생기(602)는 어드레스 신호 SA를 받아들이기 위해 ID데이터 판독기(601)에 접속되어 있다. 초기값 발생기(602)는 어드레스신호 SA를 기반으로 초기값신호 SI를 발생시킨다.

M-순차 발생기(603)는 초기값신호 SI를 받아들이기 위해 초기값 발생기(602)에 접속되어 있다. 초기값신호 SI를 기반으로 M-순차 발생기(603)는 소정의 작동상태에 설정된다.

카운터(604)는 프레임 데이터 INF를 받아들이기 위해 ECC체크 바이트 발생기에 접속되어 있고 현재 받아들이는 프레임 데이터 INF의 바이트 또는 길이를 순차적으로 카운트한다. 카운터(604)는 두 개의 레벨을 지닌 레벨신호 SS를 발생시킨다. 레벨신호 SS는 프레임 데이터 INF의 제1의 32바이트가 카운트될 때 이고 프레임 데이터 INF의 2368(2400-32)바이트가 카운트될 때로우이다. 이것은 헤더 및 서브코드 블록 데이터 및 SC가 이미 전송되었고 다음 데이터는 스캔블러 프레임의 사용자 데이터 UD 및 ECC체크 바이트 CB의 개시부라는 것을 의미한다. 주지해야 할 것은 바이트 수 32 및 2368은 스캔블러 프레임 데이터의 실제 데이터 포맷에 따라 적절히 결정된다.

또한, M-순차 발생기(603)는 레벨신호 SS를 수용하기 위해 카운터(604)에 접속되어 있다. M-순차 발생기(603)는 하이레벨을 지닌 이 레벨신호 SS를 받아들이기 때까지 제로를 출력한다. 따라서, 하이레벨신호 SS를 받아들이는 동안, M-순차 발생기(603)는 초기값 발생기(602)로부터의 초기값 신호 SI를 기반으로 램덤화한 신호 SR을 발생시키도록 지속된다. 다음, 저레벨신호 SS를 수신할 때, M-순차 발생기(603)는 램덤화한 신호의 발생을 정지시키고 위에서 설명했듯이 제로를 발생시킨다.

배타적 OR 오퍼레이터(605)는 램덤화한(또는 제로값) 신호 SR 및 프레임 데이터 INF를 받아들이기 위해 M-순차 발생기(603) 및 ECC체크 바이트 발생기(503)에 접속되어 있다. 배타적 OR 오퍼레이터(605)가 두 개의 신호 INF 및 SR에 대해 배타적 OR연산을 입력하게 하기 때문에, 프레임 데이터 INF는 카운터(604)로부터의 하이 레벨신호가 받아들여질 때까지 스캔블러되지 않는다. 헤더 및 서브코드 SC인 이들 스캔블러되지 않은 프레임 데이터 INF는 배타적 OR 오퍼레이터(605)로부터 변조기(505)에 출력된다.

고 저레벨신호 SS가 카운터(604)로부터 받아들여질 때, M-순차 발생기(603)는 초기값 발생기(602)를 기반으로 램덤화한 신호 SR을 발생시킴으로써 응답한다. 배타적 OR 오퍼레이터(605)는 1바이트 유닛에서 프레임 데이터 INF 및 램덤화한 신호 SR에 대한 배타적 OR연산을 수행하고 이 결과를 출력시킨다. 이러한 점에서, 카운터(604)로부터의 레벨신호 SS는 스캔블러(504)로 하여금 스캔블링 작동을 개시 또는 정지하도록 하고 데이터의 바람직한 부분만을 스캔블러하게 명령한다.

도 8은 ID데이터 판독기(601), 초기값 발생기(602) 및 배타적 OR 오퍼레이터(602)와 함께 M-순차 발생기(603)의 상세한 구조를 도시한다. ID데이터 판독기(601)는 헤더블록 HD로부터 판독된 어드레스 데이터를 출력시키기 위해 출력포트 b0-b23의 24개를 포함한다. 출력구 b0-b23의 이들 24개의 최하위 비트(LSB)로부터 최상위비트(MSB)에서 시작하는 순서로 순차적으로 배열되어 있다. 도 8에서, LSB(b0) 및 MSB(b23)이 ID 데이터 판독기(601)의 좌,우단에 위치되어 있다.

ID데이터 판독기는 ECC체크 바이트 발생기(503)로부터의 프레임 데이터 INF의 헤더 데이터 HD의 특징의 연속 섹터 정보중 하나인 어드레스 정보를 판독한다. 다음, ID데이터 판독기(601)는 4비트를 어드레스 데이터로 판독된 어드레스 정보의 제4~7최하위 순서로부터 초기값 발생기(602)로 전송한다. 제4최하위 비트(b3)가 8까지 증가하기 때문에, 이들 어드레스 데이터가 8개의 섹터 간격에서(1까지증가)변화한다.

초기값 발생기(602)는 단일 비트를 출력시키기 위해 간단히 하기 위해 도 8에 도시되지 않은 50개의 출력포트를 포함한다. 이들 50개의 출력포트는 MSB로부터 LSB로 순차적으로 배열되어 있다. 따라서 초기값 발생기(602)는 8개의 섹터의 간격에서 변하는 입력 어드레스 데이터 SA의 4비트에 해당하는 15비트를 지닌 초기값 데이터 SI를 발생시킨다. 따라서 초기값 SI의 50비트는 어드레스 데이터 SA에 따라 모든 8개의 섹터를 변화시킨다.

본 실시예에서 어드레스 데이터 및 초기값 SI가 8개의 섹터의 간격에서 변경 또는 갱신될 때, 소정의 섹터

각각 Y로의 기타의 적절한 번호가 데이터 SA와 값 SI 모두를 갱신하기 위해 채택될 수 있다. 이 소정의 섹터간격 Y은 트랙 TR의 각각의 라운드에 포함된 섹터 Sm의 수에 따라 적절히 결정되어 어드레스 데이터 SA가 트랙의 라운드당 한 번이상 갱신된다.

M-순차 발생기(603)는 소정의 수 N의 단계를 갖는 시프트 레지스터의 형태로 구성되어 있다. 본 실시예에서, M-순차 발생기(603)는 피드백으로 15비트 시프트 레지스터를 형성하는 15개의 플립플롭 FF0-FF14로 구성되어 있다. 제9~제14플립플롭 FF8-FF12는 간단히하기 위해 도 8에 도시되어 있지 않다. 각각의 플립플롭 FF0-FF14는 단일비트 데이터를 받아들이기 위해 초기값 발생기(602)의 해당 출력포트에 접속되어 있다.

주지해야 할 것은 제1플립플롭 FF0과 제14플립플롭이 이들 입력신호를 기반으로 작동을 하게 하고 도 8에 도시되어 있듯이, 신호 Sf0-Sf14로 작동 결과를 출력시키고 신호 Sf0, Sf4 및 Sf14만이 간단히하기 위해 도시되어 있다.

M-순차 발생기(603)는 또한, 작동결과신호 Sf0-Sf4를 받아들이기 위해 플립플롭 FF14의 입력구에 접속된 두 개의 입력구를 지닌 배타적 OR 게이트(701)를 더 포함한다. 배타적 OR 게이트(701)는 두 개의 입력신호 Sf0 및 Sf4로 작동결과를 전달하기 위해 플립플롭 FF14의 유입구에 접속된 출력구를 지닌다.

스크램블러 스위칭신호 SS가 카운터(604)로부터 받아들여질 때, 초기값 발생기(602)로부터의 초기값 SI의 각각의 비트는 M-순차 발생기(603)의 해당 플립플롭 FF0-FF14에 설정된다. M-순차 발생기(603)는 이 초기값 SI를 기반으로 램덤화한 신호 SR을 발생시킨다.

배타적 OR 발생기(605)는 도 8의 좌측으로부터 우측으로 어레이된 8개의 배타적 OR 게이트(605a-605h)를 포함하고 배타적 OR 게이트(605b-605g)가 간단히하기 위해 하나의 게이트로만 도시되어 있다. 배타적 OR 게이트(605a)는 비트신호 S0로 결과신호 Sf14를 받아들이기 위해 플립플롭 FF14의 출력구에 접속되어 있다. 이와 유사하게, 기타의 배타적 OR 게이트 605b, 605c, 605d, 605e, 605f, 605g 및 605h는 7개의 플립플롭 FF13, FF12, FF11, FF10, FF9, FF8, FF7의 출력에 접속되어 있고 비트신호 S1, S2, S3, S4, S5, S6 및 S7로 Sf13, Sf12, Sf11, Sf10, Sf9, Sf8 및 Sf7을 받아들인다.

따라서, M-순차 발생기(603)에 의해 발생된 램덤화한 신호의 8비트 S0-S7은 램덤화 신호 SR이 다음 식으로 나타낼 수 있다. 이램덤화한 신호 SR은 다음식으로 표현된다.

$$SR=SK(1)$$

여기서, k=0-7내의 정수이다.

8개의 배타적 OR 게이트(605a-605h)는 사용자 데이터 UD의 단일의 비트 데이터 D0-D7을 받아들이기 위해 ECC체크 바이트 발생기(503)의 출력구에 접속되어 있어서 8비트(1바이트) 램덤화한 데이터가 된다. 따라서, ECC체크 바이트 발생기(503)로부터의 8비트(1바이트) 데이터 D0-D7이 605바이트씩 1바이트 사용자 데이터 DK로 배타적 OR 오퍼레이터에 순차적으로 전달된다. 1바이트 사용자 데이터 DK는 다음식으로 표현된다.

$$UD(1\text{-바이트})=DK(2)$$

여기서, k는 식 (1)에서와 같은 파라미터이다.

제1배타적 OR 게이트(605a)는 1비트씩 플립플롭 출력비트 S0와 데이터 비트 D0에 대한 배타적 OR작동을 수행하고 단일 비트결과를 스크램블된 비트 D'0로 출력한다. 이와 유사하게, 각각의 기타 배타적 OR 게이트(605b-605g)는 플립플롭 출력 비트 S2-S7과 ECC체크 바이트 발생기(503)로부터의 출력비트 D'1-D'7의 8비트(1바이트)를 출력시킨다. 따라서, 배타적 OR 오퍼레이터(605)는 플립플롭 출력 비트 Sf14(S0)-Sf(7) 및 ECC체크 바이트 발생기(503)로부터 출력된 D0-D7에 대한 배타적 OR 작동에 의해 1비트씩 수행한다.

따라서, 배타적 OR 오퍼레이터(605)로부터 출력된 1바이트 스크램블된 데이터 D'k는 다음 식으로 표현된다.

특히, 배타적 OR 오퍼레이터(605)는 M-순차 발생기(603)에 설정된 초기값 SI의 배타적 OR 및 ECC체크 바이트 발생기(503)로부터 입력된 제1바이트 데이터 Dk를 얻는다.

다음, 배타적 OR 오퍼레이터(605)는 1비트씩 M-순차 발생기(603)의 15개의 플립플롭 FF0-FF14가 포함된 시프트 레지스터를 시프트하고 1비트 시프트된 초기값 SI의 배타적 OR 및 ECC체크 바이트 발생기(503)로부터 입력된 제2의 1바이트 데이터 Dk를 얻는다.

이후, 플립플롭 FF0-FF14가 구성된 시프트 레지스터가 1비트 시프트될 때마다, 다시, 배타적 OR 오퍼레이터(605)는 1비트 시프트된 초기값 SI의 배타적 OR 및 ECC체크 바이트 발생기(503)로부터의 다음 1바이트 데이터를 얻는다. 따라서, 배타적 OR 오퍼레이터(605)로부터 출력된 1바이트 스크램블된 데이터 D'k는 다음식으로 나타난다.

$$D'k = Dk \oplus SK(3)$$

여기서 k는 식 (1) 및 (2)에서와 같고  $\oplus$ 은 배타적 OR 오퍼레이터의 문자이다.

주지해야 할 것은 도 8에 도시된 M-순차 발생기(603)는 최소길이 시프트 레지스터 순차 발생기로 알려진 시프트 레지스터 순차 발생기의 형태이고, 이 발생기에 의해 출력된 순차는 최대길이 순차 또는 간단히 M-순차라고 한다. M-순차의 발생 다항식은 15차이고 다음과 같이 표현된다.

$$H(X)=X^{15}+X^4+1(4)$$

M-순차 발생기(603)는 15단계 시프트 레지스터이므로 길이가  $Lp=2^{15}-1$  또는 32767비트의 출력 순차가 된다. 주지해야 할 것은 램덤화한 데이터 SK의 배타적 OR과 스크램블된 프레임 데이터 Dk의 1-바이트는 플립플롭 FF0-FF14로 구성된 시프트 레지스터가 위에서 설명했듯이, 1비트씩 시프트될 때마다 각각



얻어진다. 따라서, 최대 32767바이트의 전체 램덤화는 길어주기  $L_p=32767$ 비트를 지닌 M-순차 발생기를 사용함으로써 가능하다.

초기값 SI의 방법은 아래에 설명되어 있다. 섹터길이 6.1mm인데 이는 기록캐리어 RC'가 직경이 120mm, 반경이 25mm~58mm의 데이터 트랙영역이고 선형밀도가 0.3mm/비트이고 데이터 길이에 비해 섹터의 길이가 2530인 경우이다. 이 경우에, 기록캐리어 RC'의 데이터 영역의 내측 주위에는 약 26개의 섹터가 있고 외측에는 대략 약 60개의 섹터가 있다.

초기값 발생기(602)는 도 8을 참조하여 설명되어 있듯이, 10데이터 판독기(601)에 의해 판독된 어드레스의 제4~제7하위 4비트(b3-b6)의 값 SA에 따라 초기값 SI를 변경시킨다. 따라서, 초기값 SI는 모든 8개의 섹터를 변경시킨다. 이러한 점에서, 기록트랙 Tr은 8개의 섹터를 지닌 다수의 영역으로 분할될 수 있다. 초기값 SI의 동일값은 도 1에 도시되어 있는 것처럼 적용된다.

스크램블된 데이터 발생에 적합한 초기값 SI의 예는 표 1에 나타나 있다.

[표 1]

| ID.D  | I.V.G. | ID.D  | I.V.G. |
|-------|--------|-------|--------|
| b3-b6 | SI     | b3-b6 | SI     |
| 0h    | 0001h  | 8h    | 0010h  |
| 1h    | 5500h  | 9h    | 5000h  |
| 2h    | 0002h  | 0Ah   | 0020h  |
| 3h    | 2A00h  | 0Bh   | 2001h  |
| 4h    | 0004h  | 0Ch   | 0040h  |
| 5h    | 5400h  | 0Dh   | 4002h  |
| 6h    | 0008h  | 0Eh   | 0080h  |
| 7h    | 2800h  | 0Fh   | 0005h  |

표 1은 두 개의 왼쪽 반부분과 두 개의 오른쪽 반부분으로 되어 있다. 왼쪽 반부분은 상부 형렬에 ID.D. 및 I.V.G.이라는 제목의 두 개의 주형렬을 각각 포함한다. ID.D 및 I.V.G는 10데이터 판독기(601)와 초기값 발생기(602)라는 것을 의미한다.

ID.I종렬은 하부 형렬에서 b3-b6이라고 제목이 붙여져 있고, 16진계에서 값 SA를 나타내고 이는 10데이터 판독기(601)의 포트 b3로부터 b6으로 출력된다. I.V.G.종렬은 하부 형렬에서 SI로 제목이 붙여져 있고 왼쪽 종렬에서 표시된 10데이터 판독기(601)로부터의 값에 해당하는(16진법의) 초기값 SI를 나타낸다. 표 1의 오른쪽 반부분은 왼쪽의 반부분과 실질적으로 동일하다.

이에에서, SI종렬의 각각의 셀의 초기값은 M-순차 발생기 주기와 1의 합을 동등하게 16으로 나눔으로써 발생된 수의 각각의 그룹의 상위수에 설정된다. 특히, 0001h와 5500h의 초기값 사이의 거리는 2048(32768/16)비트이다. 다시말해, 데이터의 2048비트가 램덤화 된다.

초기값 SI의 10데이터 판독기(601)에 의해 판독된 어드레스의 제4~제7하위 4비트(b3-b6)값에 따라 변하기 때문에, 초기값 SI는 8개의 섹터(모든 8개의 섹터)의 간격으로 변한다. 따라서, 동일한 데이터가 기록된다 고 할지라도, 128(16×8)회당하여 램덤화 될 것이다. 또한, 인접한 또는 이웃하는 트랙에 기록된 신호사이의 상관은 본 예에서 기록캐리어 RC'의 회전당 섹터의 초대수가 60개 섹터이기 때문에 매우 낮아 진다.

이에에 따라, 위에서 설명했듯이 헤더 HD와 서브코드 SC가 스크램블되지 않는다. 따라서, 강력한 상관인 32바이트 헤더 HD, 서브코드 데이터 SC, 재동기 패턴 데이터 RS 및 방사상 방향으로 인접 트랙에 기록된 포스트 앰플 데이터 PA사이에 존재할 수 있다. 이 데이터 HD 및 SC에 대한 기록영역의 길이는 100mm이하 이어서 실질적인 문제가 존재하지 않는다. 주지해야 할 것은 초기값이 알려져 있지 않으면 재생중 스크램블되지 않기 때문에 헤더 HD가 스크램블되지 않는다.

서브 데이터 SC는 데이터의 형태, 예를 들면 오디오 또는 비디오 데이터를 기록하기 때문에 스크램블되지 않고 이 데이터는 스크램블링을 필요로 하지 않고 판독되는 것이 바람직하다. 따라서, 서브데이터 SC를 스크램블할 수 있고 사이드 효과만이 서브 데이터 SC를 판독할 때 디스크램블하기 위해 필요한 시간이 증가한다.

표 1을 참고로 하여 위에서 설명했듯이, 데이터 2048바이트가 하나의 초기값 SI로 스크램블될 수 있다. 스크램블된 데이터가 본 예에 따라 섹터당 2368(2400-32)바이트이기 때문에 데이터 INF의 320(2368-2048)바이트가 M-순차 발생기(603)로부터의 동일한 램덤화한 신호 SR로 스크램블된다.

그러나, 320바이트 데이터의 길이가 768mm(320바이트×8×0.3)이기 때문에, 실질적인 문제가 없다. 또한, 광디스크 RC'는 맨안쪽 주위에서 8개의 섹터의 두 배 이상인 거의 26개의 섹터를 지닌다. 따라서, 0001h의 값이 제1영역 R1에 대해 초기값 SI로 설정될 때, 5500h 및 0002h의 값이 다음영역 R2 및 R3에 대해 설정된다. 이것은 이들의 3개의 연속된 영역 R1, R2, 및 R3이 광디스크 RC'의 방사상 방향에 대해 또다른 영역 아래에 위치한다는 것을 의미하고 인접한 트랙으로부터 재생된 신호의 상관의 가능성이 없다는 것을 보장한다.

스크램블러(504)에 협체된 도 8의 10데이터 판독기(601)와 매우 유사한 또다른 10데이터 판독기(601R)을

도시한다. 10데이터 판독기(601R)는 4비트를 제4로부터 제7이 아니라 초기값 발생기(602)에 대한 어드레스 데이터 SA로 판독된 어드레스 정보의 제5로부터 최하위 8순서(b4-b7)로 전달된다. 제5최하위 비트(b4)는 16까지 증대되어 이 어드레스 데이터 SA를 16섹터의 간격으로 1만큼 증가시킨다. 따라서, 초기값 S1의 15 비트는 어드레스 데이터 SA에 따라 모든 16섹터를 변경시킨다.

초기값 S1는 포트 b4로부터 b7로의 출력으로 표 1을 참고로 위에서 설명한 같은 방식으로 설정될 수 있다. 그러나, 초기값 S1이 16개의 섹터(매 16개의 섹터 마다)의 간격으로 변하기 때문에, 기록될 데이터가 256(16×16)섹터를 횡단하여 램덤화 된다. 어드레스 데이터 SA(b4-b7)에 대해 스크램블된 디스크램블링 데이터가 도 20을 참조하면서 설명할 것이다.

도 9는 M-순차 발생기(603)에 의해 발생된 램덤화한 번호 SR로 스크램블된 신호의 유사한 상관을 도시한다. 주지해야 할 것은 도 19의 10데이터 판독기(601R) 어드레스 SA를 초기값 발생기(602)에 공급하는 데 이용된다. 도 9에서, 실선 Cr15 및 점선 Cr18은 15-단계 시프트 레지스터 및 18-단계 시프트 레지스터로 램덤화한 신호로부터의 유사한 상관을 나타낸다.

이들 결과는 다음 조건하에서 수행된 컴퓨터 시뮬레이션에 의해 얻어진다. 제로값 데이터는 사용자 데이터 UD로 기록된다. 초기값 S1는 16개의 섹터의 간격으로 갱신되도록 설정된다.

특히, M-순차 발생기에 의한 램덤화한 신호는 광비임에 의해 주사된 목표트랙과 이웃하는 트랙사이의  $\Delta n$  까지 시프트될 때,  $\Delta n$ 은 1로부터  $2^{15}$ -2로 점차적으로 변한다고 했다. 이 상태에서, 주사된 트랙과 이웃하는 트랙의 1바이트 데이터가 비교된다. 데이터 모두가 동일할 때, 1이 세트되고 그렇지 않으면, 모든 비교 결과로 0으로 설정된다.

위의 비교결과를 기반으로, 이웃하는 트랙의 신호사이의 상관이 다음식에 의해 표현된다.

$$S(t) = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M \delta(M(i-1)+j)\tau \cdot \text{if}(R(j))=R(j+j)) \quad (5)$$

여기서  $M=2^{15}$ -2이고  $\delta$ 는 델타함수를 나타내고  $\tau$ 는 전송비가 1.8 매가비트/초일 때 1바이트에 대한 주기를 나타낸다.

도 9에서, S(i)의 값이 차단주파수가 2kHz인 저역필터를 통해 필터된다. 이에 따라 유지된 각각의 피이크 값은 유지 피이크 값을 나타내는 수직축과 해당시간을 나타내는 수평축에 대해 플롯된다. 주지해야 할 것은 피이크 유지용 시정수는 0.55초로 설정된다.

15단계 시프트 레지스터를 지닌 M-순차 발생기( $2^{15}-1$ ) 비트이고 18-단계 시프트 레지스터를 지닌 M-순차 발생기는 ( $2^{18}-1$ )이다. 따라서, 초기값 S1가(16개의 섹터의 간격으로) 16개의 섹터마다 갱신될 때, M-순차 시스템의 거의 모든 주기가 이용된다. 그러나, M-순차 시스템의 18단계의 주기의 1/8만이 이용된다.

도 9에 일반적으로 도시되어 있듯이, 15-단계 레지스터이하의 실선 Cr15는 전체 주기범위에 걸쳐 18-단계 레지스터를 지닌 점선 Cr18보다 작다. 주지해야 할 것은 선 Cr15 및 Cr18은 15단계 시프트 레지스터 및 18 단계 시프트 레지스터에 해당한다. 따라서, 본 발명에 따라서 적은 수의 시프트 레지스터를 지닌 M-순차 발생기는 많은 시프트 레지스터를 진것보다 신호상관을 효과적으로 감소시키고 크기가 작게 될 수 있다. 이 신호상관 감소효과는 10데이터 판독기가 램덤화한 번호 SR(어드레스 SA)을 갱신하는 10데이터 판독기(601)와 대체된다.

도 10은 도 1의 광디스크 RC로부터 램덤화된 데이터를 갱신하는 재생장치를 도시한다. 재생장치 RA는 구동 모우터(102), 디스크 모우터 제어기(114), 공급 모우터(116) 및 도 5의 기록장치 WA와 실질적으로 동일한 공급모우터 제어기(118)를 포함한다.

재생장치 RA는 도 5의 광헤드(104)와 주제어기(130)의 것과 거의 유사한 구조와 기능을 하는 광헤드(104R)와 주제어기(130R)를 더 포함한다. 주제어기(130R)에 접속된 광원 드라이브(146)는 광원(104a)의 작동을 제어하기 위해 제공 되어 있다.

전치증폭기(142)는 파일럿신호 Sc1, Sc2, Sc3 및 Sc4을 받아들이기 위해 광검출기(104e)에 접속되어 있다. 전치증폭기(142)는 이들 파일럿신호를 증폭하고 집사예러신호 FE, 트랙킹 에러신호 TE 및 재생된 정보신호를 발생시킨다.

제어기(144)는 집사 및 트랙킹 에러신호 FE 및 TE를 받아들이어 집사제어신호 FRD 트랙킹 제어신호 TRD 및 광헤드 작동신호 TRSD를 발생하기 위해 전치증폭기(144)에 접속되어 있다.

제어기(144)는 광헤드 구동신호 TRSD를 받아들이기 위해 제어기(144)에 접속되어 있다. 이 신호 TRSD를 기반으로, 공급모우터 제어기(118)는 광헤드(104R)를 정확히 위치시키기 위해 구동 모우터(116)를 구동한다.

광헤드(104R)는 접속제어신호 FOD와 트랙킹 제어신호 TRD를 받아들이기 위해 제어기(144)에 접속되어 있다. 신호 FOD 및 TRD를 기반으로 광헤드(104R)는 광디스크 RC의 목표위치에 집사되어 트랙된 광비임을 제어한다.

복조기(1101)는 재생된 정보신호를 받아들이어 광디스크 RC에 기록된 스크램블된 신호 FRF를 추출하여 복조하기 위해 전치증폭기(142)에 접속되어 있다. 디스크 모우터 제어기(114)는 이에 따라 재생된 신호사이의 간격을 측정함으로써 디스크 모우터 제어신호를 발생하기 위해 재생된 정보신호를 받아들이기 위해 복조기(1101)에 접속되어 있다.

디포맷터(1100)는 재생된 원래의 사용자 데이터 UD에 대한 에러보정과 디스크램블링 작동을 수행하도록 복조된 데이터 FRF를 받아들이기 위해 복조기(1101)에 접속되어 있다. 출력구(1405)는 재생된 원래의 사용자

데이터 UD를 개인용 컴퓨터와 같은 외부장치에 공급하기 위해 디포맷터(1100)에 접속되어 있다.

도 11은 도 10의 디포맷터(1100)를 도시한다. 디스크램블러(1102)는 스크램블되지 않은 32바이트 헤더 HD 및 서브코드 SC와 스크램블된 사용자 데이터 UD 및 체크 바이트 CB로 구성된 복조된 데이터 FRF를 받아들이기 위해 복조기(1101)(도 10)에 접속되어 있다.

디스크램블러(1102)는 헤더 데이터 HD로부터의 어드레스를 판독하고 스크램블된 사용자 데이터 UD 및 체크 바이트 CB를 디스크램블한다. 따라서, 헤더 HD와 서브코드 CB를 지닌 디스크램블된 데이터 UD 및 CD가 얻어진다.

ECC디코더(1103)는 에러보정을 수행하기 위해 체크 바이트 CB를 지닌 스크램블되지 않은 데이터를 받아들이기 위해 디스크램블러(1102)에 접속되어 있다. 따라서, 에러가 없는 원래의 프레임 데이터가 INF가 재생된다.

도 12는 디스크램블러(1102)를 도시한다. 디스크램블러(1102)는 도 7의 스크램블러(504)와 같이 ID데이터 판독기(1201), 초기값 발생기(1202), M-순차 발생기(1203), 카운터(1204) 및 배타적 OR 오퍼레이터(1205)를 포함하는 구조를 한다.

작동시, ID데이터 판독기(1201)는 복조기(1101)로부터 입력된 복조된 신호로 부터의 어드레스번호를 판독하고 이 어드레스 SA를 초기값 발생기(1202)에 출력시킨다. 초기값 발생기(1202)는 어드레스번호 SA를 기반으로 초기값 SI를 발생시키고 M-순차 발생기(1203)에 초기값 SD를 미리 설정한다.

카운터(1204)는 복조기(1101)로부터 입력된 데이터 길이 카운트하고 M-순차 발생기(1203)에 대해 스크램블 가능한 스위칭 신호 S0로 두 개의 레벨을 지닌 레벨신호를 출력시킨다. 디스크램블 스위칭신호 S0가 스크램블링 스위칭 신호와 실질적으로 동일하다. 따라서, 디스크램블 스위칭신호 S0는 섹터의 개시부로부터의 제1의 32바이트의 수신에 완료될 때 하이가 되고 프레임 데이터 INF의 다음 2368(2400-32)이 카운터될 때로우로 된다.

M-순차 발생기(1203)는 이 단신호가 수신될 때까지 제로를 출력한다. 변조기(1101)로부터 출력된 데이터는 디스크램블 개시신호 Sd가 수신될 때까지 디스크램블되지 않아서 디스크램블 없이 배타적 OR 오퍼레이터(1205)로부터 출력 된다.

단신호 Sd가 카운터(1204)로부터 수신될 때, M-순차 발생기(1203)는 초기값 발생기(1202)로부터 공급된 초기값 SD를 기반으로 램덤화한 신호를 발생함으로써 응답한다. 배타적 OR 오퍼레이터(1205)는 1바이트 유닛에서의 복조기(1101)와 M-순차 발생기(1203)로부터 공급된 신호에 대한 배타적 OR 작동을 수행하고 이 결과를 출력시킨다.

도 13은 디스크램블링 작동을 위해 이용되는 M-순차 발생기(1203)를 도시한다. M-순차 발생기(1203)는 도 8에 도시된 M-순차 발생기(603)와 실질적으로 동일하다. 특히, 플립플롭 FF0 및 FF4로부터의 출력의 배타적 OR가 배타적 OR 게이트(1301)에 의해 얻어져서 이 결과를 플립플롭 FF14에 입력한다. 주지해야할 것은 ID데이터 판독기(1201), 초기값 발생기(1202), 및 배타적 OR 오퍼레이터(1205)는 도 8에 도시된 해당 소자와 실질적으로 동일하다. 주지해야할 것은 배타적 OR 오퍼레이터(1205)는 8개의 배타적 OR 게이트(1205a-1205h)를 포함한다.

ID데이터 판독기(1201)는 어드레스를 판독하고 제4~제7하위비트(b3-b6) SA의 값을 초기값 발생기(1202)에 전달하여 이것이 이 값에 해당하는 초기값 SI를 발생시킨다. 단신호 SD가 카운터로부터 받아들여질 때, 초기값 발생기(1202)로부터의 초기값 SI는 M-순차 발생기(1203)를 형성하는 각각의 플립플롭 FF0-FF14에 설정된다.

따라서, 본 실시예에 따라 어드레스는 복조 및 디스크램블링에 의해 판독될 수 있다. 따라서, 기록캐리어 RC로부터 데이터를 판독할 때 고속 검색은 도 7과 관련하여 설명한 스크램블링 방법으로 가능하다. 그러나, 어드레스가 판독되지 않을 때 초기값 SI는 알려지지 않고 디스크램블링이 가능하지 않다. 따라서, 어드레스의 높은 신뢰성이 필요하다. 그러나, 기록캐리어면에 단일의 입자 또는 작은 먼지 및 외부물질로 인해 모든 어드레스를 판독하기 어려울 수 있다.

기록장치 및 재생장치는 어드레스를 정확히 판독할 수 있는데 기록캐리어면에 단일의 입자 또는 먼지 및 외부물질이 있을 지라도 믿을 수 있게 스크램블 및 디스크램블할 수 있는데 이를 후술할 것이다.

도 20은 도 13의 ID데이터 판독기(1201)와 매우 유사한 또다른 ID데이터 판독기(1201R)를 도시한다. 이 ID데이터 판독기(1201R)는 도 19의 ID판독기에 탑재된 스크램블러(504)에 의해 디스크램블된 데이터를 디스크램블링하기 위해 디스크램블러(1102)에 협체되어 있다. 이후, 디스크램블링 작동은 도 12 및 13과 관련하여 설명된 디스크램블러(1102)의 작동과 동일하다.

(제2실시예)

도 14 및 도 15는 본 실시예를 따른 기록장치 및 재생장치를 도시한다. 주지해야 할 것은 본 실시예를 따른 기록장치 WA 및 재생장치 RA는 데이터 포맷터 및 데이터 디포맷터에서만 제1실시예와 다르다. 따라서, 디포맷터와 포맷터와의 장치에 대한 상세한 설명은 간단히하기 위해 생략 되었다.

도 14는 도 6의 또다른 데이터 포맷터(122)를 도시한다. 본 실시예의 또다른 데이터포맷터(122R)은 데이터 포맷터(122)의 동일한 소자를 포함하지만 ECC체크 바이트 발생기(503)와 스크램블러(504)는 서로 대체되었다. 특히, 이 데이터 포맷터(122R)에서, ECC체크 바이트 발생기(503)는 도 9에 도시되어 있듯이, 헤더 데이터 발생기(502)에 접속된 스크램블러(504)에 접속되어 있다.

소자(503)와 (504)의 상호 대체의 결과로, 이 포맷터(122R)에 의한 작동은 다음 사항에서 포맷터(122)의 작동과 다르다. 그러나, 헤더 데이터 발생기(502)를 통하는 사용자 데이터 UD의 2048바이트만이 도 7 및 도 8을 참고하여 전에 설명한 동일한 방법에 의해 스크램블러(504)에 의해 스크램블된다. 주지해야할 것은 프레임 데이터 INF의 제1의 32바이트가 카운트될 때 스크램블 스위칭신호 SS가 하이가되고 프레임 데이터

INF의 다음 2048(2080-32)이 본 실시예에서 카운트될 때 로우가 된다.

스크램블러(504)에 의해 스크램블링된 후, ECC체크 바이트 발생기(503)가 ECC체크 바이트 CB의 320바이트를 발생하여 스크램블된 2048바이트 사용자 데이터에 가산한다. 스크램블되지 않은 체크 바이트 CB의 320바이트를 지닌 2048바이트로 스크램블된 데이터는 데이터 포맷터(122)에서와 같은 방식으로 변조기(505)와 프레임 포맷터(506)에 의해 처리된다. 그러나, 디스크램블 스위치신호 S0는 섹터의 개시부로부터의 제1의 32바이트의 수신이 완료될 때 하이가 되고 프레임 데이터 INF의 다음의 2048(2400-320-32)이 카운트될 때 로우가 된다.

도 15는 도 11의 또다른 데이터 포맷터를 도시한다. 본 실시예의 또다른 데이터 디포맷터(1100R)는 데이터 디포맷터(1100)와 동일한 소자를 포함하지만 디스크램블러(1102)와 ECC디코더(1103)가 서로 대체되어 있다. 특히, 이 데이터 디포맷터(1100R)에서, 디스크램블러(1102)는 도 10에 도시되어 있듯이 복조기(1102)에 접속되어 있다.

ECC디코더(1103)는 스크램블되지 않은 32바이트 헤드 HD 및 서브코드 SC, 스크램블된 사용자 데이터 UD, 및 스크램블되지 않은 320바이트 체크 바이트 CB로 구성된 복조된 데이터를 받아 들인다. ECC디코더(1103)는 스크램블되지 않은 320바이트 체크 바이트 CB를 사용함으로써 전처증폭기(142)로부터 재생된 데이터에 대한 에러보정에 이용된다. 따라서, 2048바이트로 에러보정된 데이터 HD, SC 및 UD가 얻어진다.

디스크램블러(1102)는 에러보정된 스크램블되지 않은 헤드 데이터 HD와 에러보정된 스크램블된 사용자 데이터 UD만으로부터의 어드레스를 판독한다. 따라서, 디스크램블링이 없는 헤드 HD, 서브코드 SC, 및 체크 바이트 CB를 지닌 디스크램블된 데이터 UD가 얻어진다.

특히, 판독신호가 먼저 얻어지고 에러보정 코드가 디코딩되고 어드레스가 다음 판독되고 디스크램블링이 판독 어드레스를 기반으로 적용된다.

위에서 설명했듯이, 단일입자 또는 이와 유사한 입자는 어드레스가 ECC디코딩후 판독되기 때문에 보정된다. 따라서, 어드레스 위어던 신뢰성으로 판독될 수 있고 위에서 설명한 제1실시예와 비교할 때 약간 더 긴시간이 어드레스를 판독하는데 필요할지라도 신호가 믿을 수 있게 디스크램블될 수 있다. 데이터가 스크램블된 후 에러보정 코드 CB가 더해지기 때문에 도시된 ECC체크 바이트 CB는 스크램블될 수 있지만 데이터 블록이 램덤화되기 때문에 또한 램덤화 된다. 따라서, M-순차 기간을 짧게할 수 있고 M-순차 발생기가 간단해 질 수 있다.

M-순차 발생기에 대한 초기값 S1가 위에서 설명한 실시예에서 8개의 섹터마다 갱신 또는 변경될지라도 개 시간 S1는 16개의 섹터마다 갱신될 수 있다. 특히, 갱신 간격이 상기 소정의 섹터간격변호 Y에 해당하는 적절한 값으로 설정되어 초기값 S1가 맨안쪽 기록트랙에서 한 번이상 변경된다.

선행 실시예에는 일정 선행속도(CLV)기록을 참고로 설명했으므로 기록캐리어 데이터 기록을 위해 등가주변 속도로 구동되지만 본 발명은 제한되어 있지 않다.

예를 들어, 또한 본 발명은 일정 각속도(CAV) 기록과 양립할 수 있으므로 기록캐리어가 등가각 속도 및 존-CAV(ZCAV)에서 구동함으로써 기록캐리어는 복수의 존으로 분할되고 데이터가 기록되어 데이터 밀도가 각각의 존의 안쪽 주변 트랙에서 일정하게 된다. 일반적으로, 어드레스는 트랙수와 섹터수의 곱셈으로 기록되므로 여기서, 하나의 트랙은 기록캐리어의 하나의 원주이고 트랙수는 방사상 방향으로 순차적으로 할당되고 섹터번호는 기록캐리어의 원주방향으로 기록된다. 섹터번호가 방사상 방향으로 어레이되고 초기값이 트랙의 수에 따라 결정된다. 램덤화한 신호가 초기값을 기반으로 발생하는 경우, 인접한 트랙사이의 상호 상관이 감소될 수 있다.

섹터번호와 트랙수의 최하위 비트를 스크램블링하기 위해 초기값을 결정할 수 있다. 또한, 초기값이 트랙 번호의 최하위 비트와 섹터번호의 최하위 비트로부터 결정되면, M-순차주기가 짧아지고 M-순차 발생기가 간단해 진다. 특히, 제1초기값이 짝수 섹터 번호를 지닌 섹터에 대해 선택되고 제2초기값은 트랙번의 최하위 비트가 제로일 때, 홀수섹터 번호를 지닌 섹터에 대해 선택되고 트랙번호의 최하위 비트가 1일 때, 제2초기값이 짝수 섹터번호를 지닌 섹터로 선택되고 제1초기값이 홀수 섹터번호를 지닌 섹터에 대해 선택된다. 섹터가 방사상 방향으로 어레이될 때, M-순차의 초기값이 인접트랙의 섹터에 따라 근본적으로 다르고 어느 신호 상관도 섹터 유닛에 의해 감소된다. 따라서, 두 개의 초기값을 이용할 수 있고 M-순차의 주기를 짧게 할 수 있다.

8개의 섹터마다 M-순차 발생기의 초기값을 변화시킬필요가 없고 초기값이 섹터 마다 또는 18개의 섹터마다 변경할 수 있다. 특히, 초기값이 기록캐리어의 내측원주에서 트랙에 기록된 섹터의 수보다 적은 유닛까지 변경되기 때문에 인접트랙에 기록된 동일한 데이터사이의 상관이 감소될 것이다.

본 발명은 M-순차 발생기를 사용하여 제한되지 않고 소정의 초기값에 대해 소정의 법칙을 따른 램덤화한 신호가 이용될 수 있다.

매우 간단한 구조의 최대길이 순차 발생기를 사용함으로써 본 발명은 정보가 기록된 섹터위치를 확인하는 식별정보의 값을 기반으로 기록될 정보를 램덤화 한다. 인접트랙상의 신호사이의 상관은 감소하고 누화의 효과가 램덤화 되어 트랙 에러신호에 대한 효과를 감소시키고 트랙킹 제어를 매우 안정하게 한다. 재생신호의 지터는 인접트랙사이의 누화가 램덤화되기 때문에 또한 램덤화 되고 신호재생중 이용되는 위상동기장치(PLL)가 또한 감소된다.

재생신호의 저주파 성분은 감소되고 데이터가 램덤화되기 때문에 동일한 데이터가 복수의 섹터를 횡단하여 기록될 때 간단히 된다.

본 발명은 여러 방식으로 변경될 수 있다. 이러한 변경은 본 발명의 정신 및 범위내에서 분리된 것으로 간주되지 않고 이러한 변경은 다음 청구범위내에서 가능하다.

본 발명은 청구범위내에서 여러 수정과 변경이 가능하다.

산업상이용가능성

본 발명은 고 밀도로 정보를 기록하는 광기록캐리어에 적용할 수 있다. 이웃하는 트랙으로부터 재생된 신호사이의 상관은 중요하다. 본 발명에 따라, 각각의 이웃하는 트랙이 상이한 패턴으로 램덤화한 정보로 기록되기 때문에 기록될 원래신호가 제로 정보가 같을 지라도 이들사이의 트랙에서 상관이 없다.

따라서, 사용자는 여러 종류의 기록캐리어를 고밀도로 기록하고 누화과 지터와 같은 상호 상관이 없는 기록된 정보를 재생한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

스파이럴 및 동심패턴으로 형성된 기록트랙(TR): 및

상기 기록트랙(TR)에 형성되어 상기 정보(SA) 및 상기 기록된 섹터의 위치를 확인하는 섹터정보(SA)를 기록하는 다수의 섹터(Sn)를 구비하는 정보(Sm)을 기록하는 광기록캐리어(RC 및 RC')에 있어서,

상기 정보(Sm)는 상기 기록트랙(TR)의 라운드당 한 번이상 갱신된 초기값(S1)에 대한 단계의 소정의 단계 수(X)로 최대길이 순차발생 방법에 의해 발생된 값(SR)을 이용하여 램덤화된 후 기록되는 것을 특징으로 하는 광기록캐리어.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 소정의 단계(X)는 상기 섹터(S)에 기록된 상기 정보(Sm)의 데이터량을 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 광기록캐리어.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 소정의 단계번호(X)는 15와 같거나 큰 것을 특징으로 하는 광기록캐리어.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 개시값(S1)은 상기 섹터(S)의 소정의 수(Y)의 일련의 간격으로 갱신되는 것을 특징으로 하는 광기록캐리어.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 소정의 수(Y)는 8보다 같거나 큰 것을 특징으로 하는 광기록캐리어.

청구항 6

청구항 4에 있어서, 상기 소정의 번호(Y)는 16인 것을 특징으로 하는 광기록캐리어.

청구항 7

스파이럴 및 동심패턴중 하나로 광기록캐리어(RC 및 RC')에 형성된 다수의 섹터(S)를 지닌 기록트랙(TR)에 정보(Sm)을 기록하는 기록방법에 있어서,

상기 정보(UD)를 기반으로 상기 섹터(S)에 대해 기록하기에 적합한 정보유닛(INF)을 발생하는 단계;

상기 재생된 정보유닛(INF)을 발생하기 위해 해당 섹터(Sm)의 위치를 나타내는 섹터정보(SA)를 발생하는 단계;

상기 섹터정보(SA)를 기반으로 초기값(S1)을 발생시키는 단계;

상기 정보유닛(INF)의 양에 따라 결정된 단계의 제1소정의 수(X)로 최대길이 순차발생방법을 활용하는 상기 초기값(S1)을 기반으로 램덤화한 수(SR)을 발생시키는 단계;

상기 램덤화된 수(SR)로 상기 정보유닛(INF)을 스크램블링하는 단계를 구비한 것을 특징으로 하는 기록방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 소정의 값(S1)은 상기 섹터(S)의 라운드당 한 번이상 갱신되는 것을 특징으로 하는 기록방법.

청구항 9

청구항 7에 있어서, 상기 섹터정보(SA)는 상기 섹터(S)의 제2소정의 수(Y)의 일련의 간격으로 갱신되는 것을 특징으로 하는 기록방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 소정의 수(Y)는 8과 같거나 큰 것을 특징으로 하는 기록방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서, 상기 소정의 수(Y)는 16인 것을 특징으로 하는 기록방법.

청구항 12

청구항 7에 있어서, 상기 소정의 수(X)는 15와 같거나 큰 것을 특징으로 하는 기록방법.

청구항 13

스파이럴 및 동심원 패턴중 하나로 광기록캐리어에 형성된 다수의 섹터(Sm)를 지닌 기록트랙(TR)에 정보(UD)를 기록하는 기록장치(WA)에 있어서,

상기 정보(UD)를 기반으로 상기 섹터(Sm)에 대해 기록하기에 적합한 정보유닛(INF)을 발생하는 정보유닛 발생수단(506):

상기 정보유닛(INF)을 기록하기 위해 해당 섹터(Sm)의 위치를 나타내는 섹터정보(SA)를 발생하는 섹터정보 발생수단(502):

상기 섹터정보(SA)를 기반으로 초기값(SI)을 발생시키는 초기값 발생수단;

상기 정보유닛(UD)의 양을 따라 결정된 단계의 제1소정의 수(X)로 최대길이 순차발생방법을 활용하는 초기값(SI)을 기반으로 발생된 램덤화된 수(SR)로 상기 정보유닛(INF)을 스크램블링하는 스크램블링수단(504)을 구비한 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 소정의 수는 15와 같거나 큰 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 15

청구항 13에 있어서, 상기 초기값(SI)은 상기 기록트랙(TR)의 라운드당 한 번이상 갱신되는 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 16

청구항 13에 있어서, 상기 섹터정보(SA)는 상기 섹터(S)의 제2소정의 수(Y)의 일련의 간격으로 갱신되는 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 제2소정의 수(Y)는 8과 같거나 큰 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 18

청구항 16에 있어서, 상기 제2소정의 수(Y)는 16인 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 19

정보(UD)는 광기록캐리어(RC)상의 스파이럴 및 동심패턴중 하나로 상기 정보를 기록하는 해당 섹터(Sm)의 위치를 나타내는 섹터정보(SA)와 함께 기록되고 상기 정보(UD)는 상기 섹터정보(SA)를 기반으로 발생하여 상기 기록트랙(TR)의 라운드당 한 번이상 갱신된 초기값(SI)에 대한 단계의 제1소정의 수(Y)를 지닌 최대길이 발생기(603)에의 발생된 램덤화된 수(SR)로 램덤화된 다수의 섹터(Sm)를 지닌 기록트랙(TR)로부터 정보(UD)를 재생하는 재생방법에 있어서, 상기 섹터(Sm)로부터 상기 섹터정보(SA)와 스크램블된 정보를 재생하는 단계;

기록을 위해 이용되는 것과 같은 최대길이 순차방법을 활용하는 상기 재생된 초기값(SI)을 기반으로 상기 램덤화된 수(SR)을 재생하는 단계;

상기 재생된 램덤화한 수(SR)로 상기 재생된 스크램블된 정보(Sm)를 디스크램블링하는 단계를 급한 것을 특징으로 하는 재생방법.

청구항 20

청구항 19에 있어서, 상기 섹터정보(SA)는 상기 섹터(S)의 일련의 제2소정의 수(Y)의 간격으로 갱신되는 것을 특징으로 하는 재생방법.

청구항 21

청구항 20에 있어서, 상기 제2소정의 수(Y)는 8과 같거나 큰 것을 특징으로 하는 재생방법.

청구항 22

청구항 20에 있어서, 상기 제2소정의 수(Y)는 16인 것을 특징으로 하는 재생장치.

청구항 23

청구항 19에 있어서, 상기 제1소정의 수(X)는 15와 같거나 큰 것을 특징으로 하는 재생장치.

청구항 24

정보(UD)는 광기록캐리어(RC)상의 스파이럴 및 동심패턴중 하나로 상기 정보를 기록하는 해당 섹터(Sm)의 위치를 나타내는 섹터정보(SA)와 함께 기록되고 상기 정보(UD)는 상기 섹터정보(SA)를 기반으로 발생하여 상기 기록트랙(TR)의 라운드당 한 번이상 갱신된 초기값(SI)에 대한 단계의 제1소정의 수(Y)를 지닌 최대길이 발생기(603)에의 발생된 램덤화한 수(SR)로 램덤화된 다수의 섹터(Sm)를 지닌 기록트랙(TR)로부터 정보(UD)를 재생하는 재생방법에 있어서,

상기 섹터(Sm)로부터 상기 섹터정보(SA)와 스크램블된 정보를 재생하는 재생수단(104R, 142, 1101);

상기 재생된 섹터정보(SA)를 기반으로 상기 램덤화한 수(SR)를 재생하는 재생수단(1203):

상기 재생된 램덤화한 수(SR)로 상기 재생된 스크램블링된 정보를 디스크램블링하는 디스크램블링 수단(1203 및 1205)를 구비한 것을 특징으로 하는 재생장치.

청구항 25

청구항 24에 있어서, 상기 섹터정보(SA)는 상기 섹터( $S_n$ )의 일련의 제2소정의 수( $Y$ )의 간격으로 갱신되는 것을 특징으로 하는 재생장치.

청구항 26

청구항 25에 있어서, 상기 제2소정의 수( $Y$ )는 8과 같거나 큰 것을 특징으로 하는 재생장치.

청구항 27

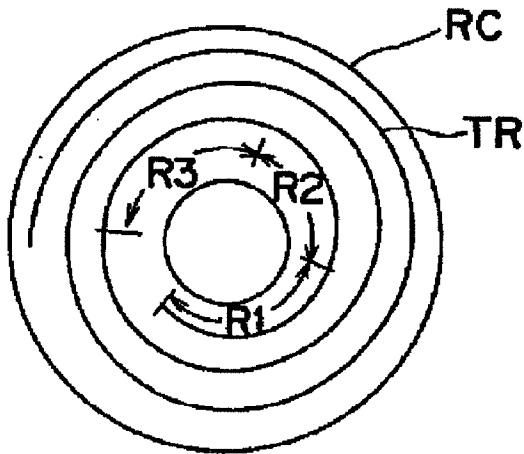
청구항 25에 있어서, 상기 제2소정의 수( $Y$ )는 16인 것을 특징으로 하는 재생장치.

청구항 28

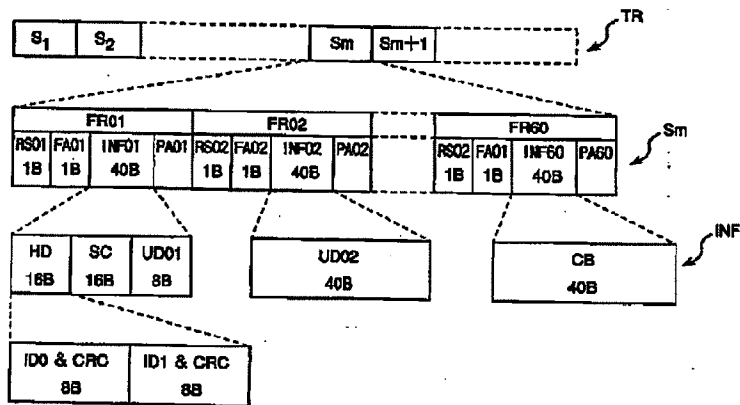
청구항 20에 있어서, 단계의 상기 제1소정의 수( $X$ )는 15와 같거나 큰 것을 특징으로 하는 재생장치.

도면

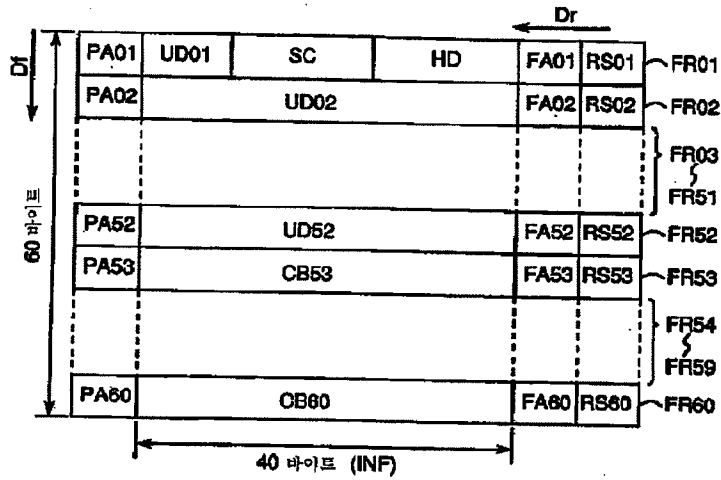
도면1



도면2



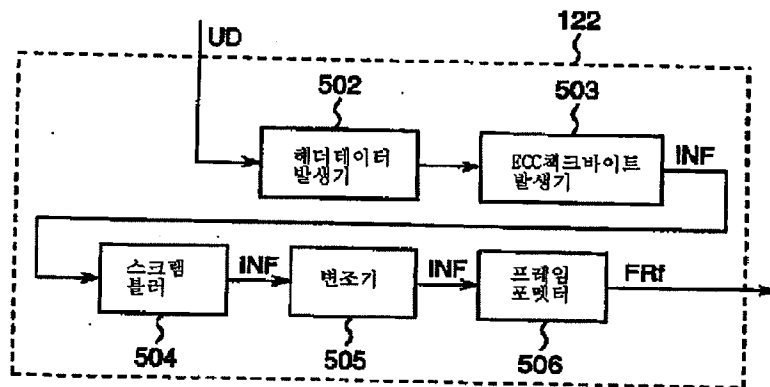
도면3



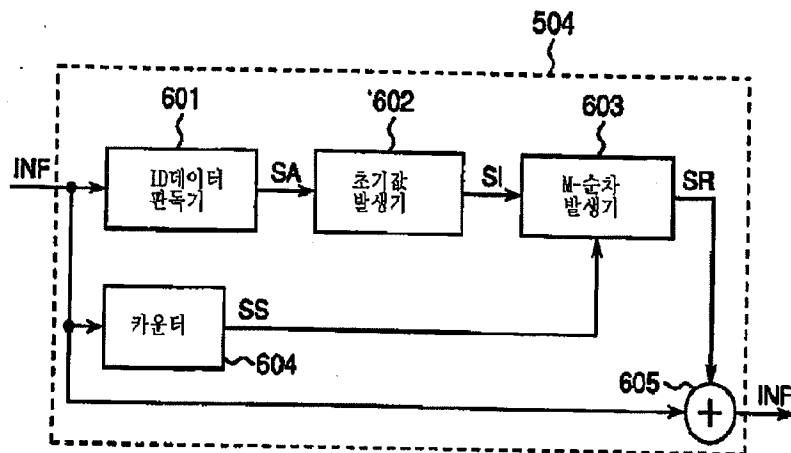




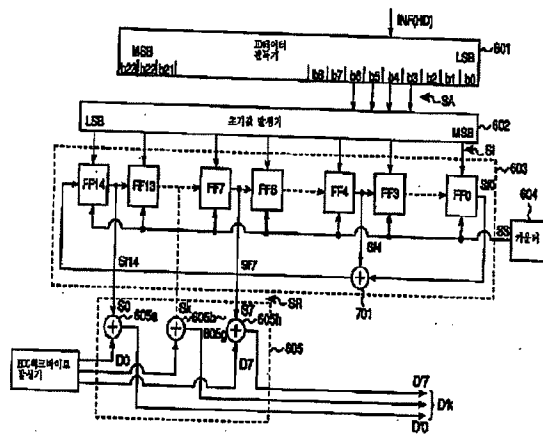
도면6



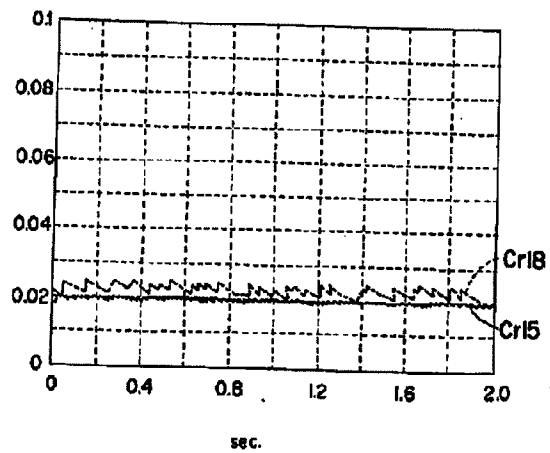
도면7



도면8

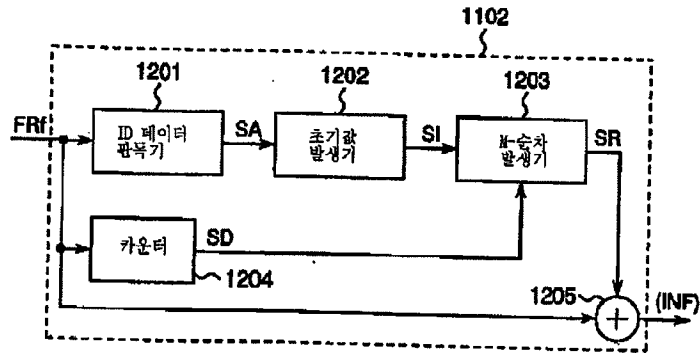


도면9

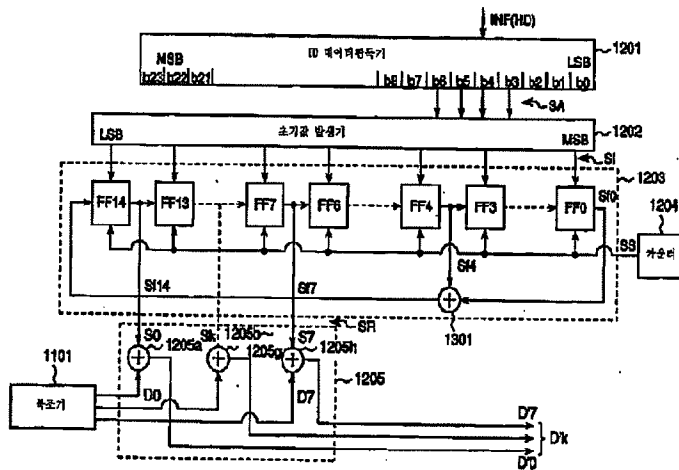




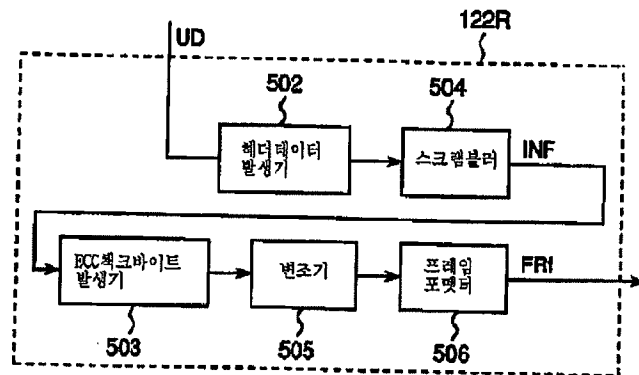
도면12



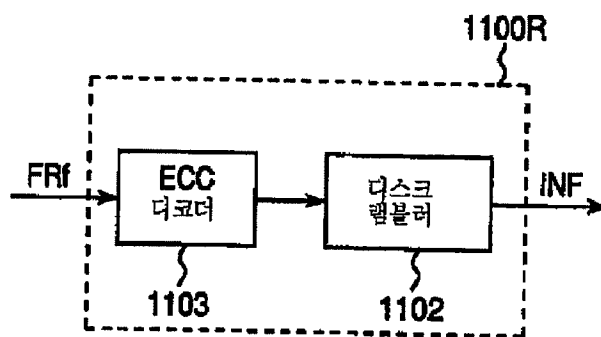
도면13



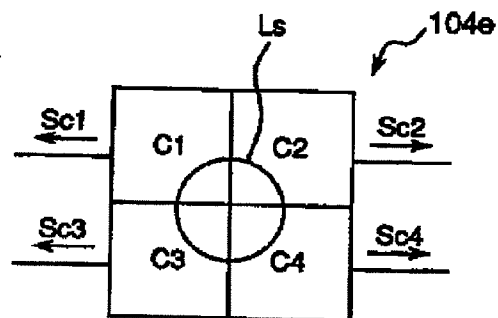
도면14



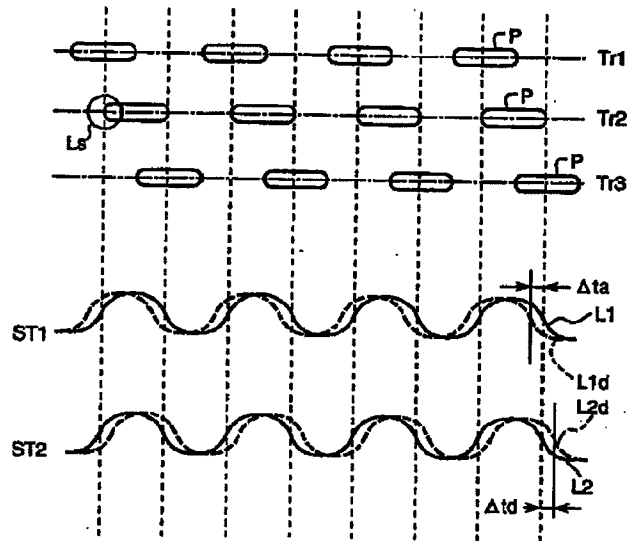
도면15



도면16

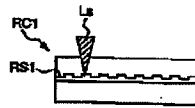


도면17

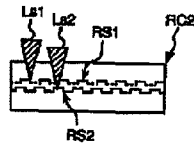


도면18

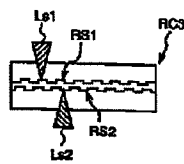
【도 18A】



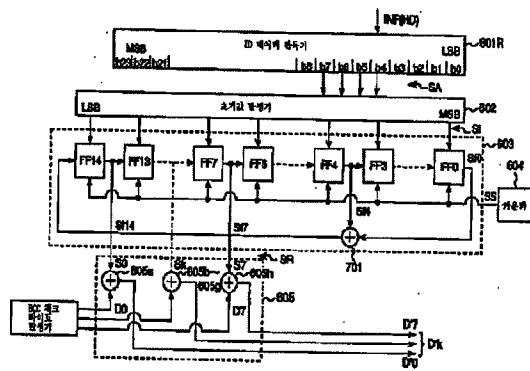
【도 18B】



【도 18C】



도면19



도면20

